

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平4-69423

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>F 16 F 9/44  
B 60 G 17/08

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)3月4日

8714-3J  
8817-3D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 減衰力可変のショックアブソーバ

⑯特 願 平2-179531

⑯出 願 平2(1990)7月9日

⑰発明者 小林 敏行 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 ⑯出願人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 ⑯代理人 弁理士 松永 宣行

## 明細書

バ。

## 1. [発明の名称]

減衰力可変のショックアブソーバ

## 2. [特許請求の範囲]

シリンドと、該シリンドの内部に移動可能に配置され、シリンドの内部を2つの液室に仕切るピストンと、前記2つの液室を連通する通路を有する、前記ピストンに結合されたピストンロッドと、前記ピストンをはさんで上下に配置される2つのケースであって、各ケースが前記ピストンロッドの伸長時に液体を流すことが可能なポートと縮小時に液体を流すことが可能なポートとを有し、かつ前記ピストンロッドの通路および当該ケースの前記ポートに連通する補助液室を前記ピストンと相まって画定する2つのケースと、該各ケースのそれぞれのポートを開閉するための弁と、前記ピストンロッドの通路に配置され、前記2つの液室間の液体の流れの向きを切り換えるロータリ弁と、該ロータリ弁を作動するアクチュエータとを含む、減衰力可変のショックアブソーバ。

## 3. [発明の詳細な説明]

## (産業上の利用分野)

本発明は減衰力可変のショックアブソーバに関する、特に車両の懸架装置用として適するショックアブソーバに関する。

## (従来の技術)

シリンドの内部に配置したピストンによってシリンドの内部を2つの液室に仕切り、前記ピストンに結合したピストンロッドに前記2つの液室を連通する通路を設けて、この通路の内部にオリフィス径の異なる複数のオリフィスを備えたロータリ弁を配置すると共に、前記ピストンに第1の伸側減衰弁と圧側減衰弁とを並列的に設け、さらに前記ピストンに補助液室を介して第2の伸側減衰弁と圧側減衰弁とを直列的に設け、前記補助液室と前記2つの液室とをロータリ弁および切換弁で連通および遮断するようにした減衰力可変の緩衝器が提案されている(特公平2-3053号公報)。

## (発明が解決しようとする課題)

前記緩衝器では、ロータリ弁を流れる液体はオリフィスの絞りによって減衰力を発生するところ、オリフィスの上流下流間で発生する差圧は、オリフィスを通過する流量の2乗に比例するため、流量の少ない低ピストン速度域での減衰力を確保しつつ、流量の多い高ピストン速度域で減衰力を十分に変化させることができない。

また、前記緩衝器では、第2の伸側および圧側減衰弁を備えるケースをピストンに結合し、該ケース内に切換弁を配置する一方で、前記ピストンロッドの通路内にロータリ弁を配置しているため構造が複雑であり、切換用の2つの弁が必要である。

したがって、本発明の目的は、減衰力を十分に変化させることができ、しかも構造が簡単であり、部品点数を減らすことができる減衰力可変のショックアブソーバを提供することにある。

## (課題を解決するための手段)

本発明に係る減衰力可変のショックアブソーバ

弁を直列的に通ったりし、異なる減衰力を発生する。

ロータリ弁は液体の流れの向きを切り換えるものであってオリフィスを備えないため、流量を差圧を考慮することなく定めることができる。その結果、流量の少ない低ピストン速度域で減衰力を確保することと、流量の多い高ピストン速度域で減衰力を十分に変化させることの両立が容易である。

減衰力を発生する部分は、ピストンと、ピストンをはさんで上下に配置した2つのケースと、これらケースのポートを開閉する弁とであるため、全体の構造が簡単である。また、ピストンには液体を流すためのポートがないため、ピストンの加工がし易いことと、上下のケースは同一形状のものをそのまま、または天地を逆にして使用することも可能であることから、製作能率を向上できる。

1つのロータリ弁で流れの向きを切り換えるものであり、部品点数を減らすことができる。

は、シリンダと、該シリンダの内部に移動可能に配置され、シリンダの内部を2つの液室に仕切るピストンと、前記2つの液室を連通する通路を有する、前記ピストンに結合されたピストンロッドと、前記ピストンをはさんで上下に配置される2つのケースであって、各ケースが前記ピストンロッドの伸長時に液体を流すことが可能なポートと縮小時に液体を流すことが可能なポートとを有し、かつ前記ピストンロッドの通路および当該ケースの前記ポートに連通する補助液室を前記ピストンと相まって画定する2つのケースと、該各ケースのそれぞれのポートを開閉するための弁と、前記ピストンロッドの通路に配置され、前記2つの液室間の液体の流れの向きを切り換えるロータリ弁と、該ロータリ弁を作動するアクチュエータとを含む。

## (作用および効果)

ロータリ弁を回転することにより、2つの液室間の流れの向きが変わる結果、液体は1つの弁を通ったり、2つの弁を並列的に通ったり、2つの

## (実施例)

ショックアブソーバは、第1図に示すように、シリンダ10と、ピストン12と、ピストンロッド14と、2つのケース16、18とを備える。

ピストン12はシリンダ10の内部に移動可能に配置され、外周面にピストンバンド20が取り付けられている。これにより、シリンダ10の内部を上方の液室Aと下方の液室Bとに仕切っている。ピストン12には、液体を流すためのポートは設けられていない。

ピストンロッド14は、後述するように、ピストン12に結合され、2つの液室A、Bを連通する通路22を有する。通路22は、図示の実施例では、上方の液室Aに連通し、半径方向へ伸びる通路部分23aと、下方の液室Bに連通し、ピストン12を越えて軸線方向へ伸びる通路部分23bとからなる。通路部分23bは、上方にある空間24まで伸びており、通路部分23aが通路部分23bに開口している。

2つのケース16、18はピストン12をはさんで上下に配置される。ケース16はピストンロッド14の伸長時に液体を流すことが可能なポート26と、縮小時に液体を流すことが可能なポート28とを有する。そして、ケース18はピストンロッド14の伸長時に液体を流すことが可能なポート30と、縮小時に液体を流すことが可能なポート32とを有する。

ケース16は、ピストンロッド14の通路22に孔35を経て連通し、かつ当該ケースのポート26、28に連通する補助液室34をピストン12と相まって画定し、他方、ケース18は、通路22に孔37を経て連通し、かつ当該ケースのポート30、32に連通する補助液室36をピストン12と相まって画定する。補助液室34、36は、図示のように、ピストン12に設けたくり抜き孔を利用して、形成することが好ましい。孔35と孔37とは、円周方向の位置が異なり、円周方向に位相差がある。

ケース16のポート26、28をそれぞれ開閉

ある軸部61bとを備え、軸部61bに3つの通路64、66、68が、円周方向に120°の間隔をおいて軸部を切り欠いた状態で設けられている。

図示の実施例では、通路64はピストンロッド14の通路部分23aと、補助液室34の孔35および補助液室36の孔37とを連通し、通路66は補助液室34の孔35と通路部分23bとを連通する。そして、通路68は補助液室34の孔35と補助液室36の孔37とを連通する。また、通路64と通路66とは、両者が共に働くことがあり、この場合、通路64は通路部分23aと補助液室36の孔37とを連通し、通路66は補助液室34の孔35と通路部分23bとを連通する。さらにまた、通路66はその回転方向の位置により、補助液室34の孔35および補助液室36の孔37と通路部分23bとを連通する。

第3図に示すように、ロータリ弁60の通路64が通路部分23aと、補助液室34の孔35および補助液室36の孔37とを連通し

する弁38、40がケース16の下側と上側とに配置され、またケース18のポート30、32をそれぞれ開閉する弁42、44がケース18の下側と上側とに配置されている。これら弁は板ばねによって形成されており、それぞれのばね定数は液体の流れを勘案して定めることができる。

ピストンロッド14にスペーサ46、弁40、ケース16、弁38、0リング48を装着したピストン12、弁44、ケース18、弁42そしてスペーサ50をこの順で差し込み、ピストンロッド14の端部にナット52をねじ込んで、組付けが完了する。

ロータリ弁60がピストンロッド14の通路22に配置され、2つの液室A、B間の液体の流れの向きを切り換える。ロータリ弁60は、空間24内に組み込まれたそれ自体公知のソレノイドバルブのようなアクチュエータ62によって回転される。

第2図に示すロータリ弁60は、つば部61aと、つば部61aと一体となった、断面が円形で

た場合(a)、ピストンロッド14の伸び行程では、弁38の上下に差圧が生じないため弁38が開かないことから、上方の液室Aの液体は、通路部分23aから通路64、孔37を通って補助液室36に至り、その後、ポート30から弁42を押し開いて液室Bへ、矢印D<sub>1</sub>のように流れる。そして、ピストンロッド14の縮み行程では、弁40の上下に差圧が生じないため弁40が開かないことから、液室Bの液体は、ポート32を通り、弁44を押し開いて補助液室36に入り、その後、孔37、通路64、通路部分23aを経て液室Aへ、矢印D<sub>2</sub>のように流れる。

ロータリ弁60の通路64が通路部分23aと孔37とを連通し、また通路66が孔35と通路部分23bとを連通した場合(b)、ピストンロッドの伸び行程では、液室Aから通路部分23a、通路64、孔37を通って補助液室36に至り、その後、ポート30から弁42を押し開いて液室Bへ向く流れD<sub>1</sub>の外に、ポート26から弁38を押し開いて補助液室34に入り、その

後、通路 6 6 から通路部分 2 3 b、液室 B に至る流れ D<sub>3</sub> が発生する。そして、ピストンロッドの縮み行程では、液室 B からポート 3 2 を通り、弁 4 4 を押し開いて補助液室 3 6 に入り、その後、孔 3 7、通路 6 4、通路部分 2 3 a を経て液室 A へ向く流れ D<sub>2</sub> の外、液室 B から通路部分 2 3 b、通路 6 6、孔 3 5 を通って補助液室 3 4 に入り、その後、ポート 2 8 から弁 4 0 を押し開いて液室 A へ向く流れ D<sub>4</sub> が発生する。

ロータリ弁 6 0 の通路 6 6 が、補助液室 3 4 の孔 3 5 および補助液室 3 6 の孔 3 7 と通路部分 2 3 b とを連通した場合 (c)、ピストンロッド 1 4 の伸び行程では、弁 4 2 の上下に差圧が生じないため弁 4 2 が開かないことから、液室 A の液体は、ポート 2 6 から弁 3 8 を押し開いて補助液室 3 4 に入り、その後、孔 3 5、通路 6 6、通路部分 2 3 b を通って液室 B へ向けて、D<sub>3</sub> のように流れる。そして、ピストンロッドの縮み行程では、弁 4 4 の上下に差圧が生じないため弁 4 4 が開かないことから、液室 B の液体は、

けば、第 4 図に示す減衰力速度特性が得られる。第 4 図の a ~ d は、第 3 図の状態 a ~ d にそれぞれ対応しているが、ピストン速度の低い範囲では、各ポートに関連して設けられるオリフィス (図示せず) によって減衰力が発生したものとして図示してある。

第 4 図の a は下方のケース 1 8 のポートと弁による特性であり、b は上方のケース 1 6 のポートと弁によるもののみの外、下方のケース 1 8 のポートと弁による特性であって、液体が並列的に流れていって流量が増えているため、低い減衰力を得ることができる。c は上方のケース 1 6 のポートと弁によるものである。そして、d は上方のケース 1 6 のポートと弁によるもののみの外、下方のケース 1 8 のポートと弁による特性であって、液体が直列的に流れていって差圧が高くなっているため、高い減衰力を得ることができる。

実施例のロータリ弁によれば、その回転位置によって 4 種類の減衰力特性を選択することができる。

通路部分 2 3 b、通路 6 6、孔 3 5 を通って補助液室 3 4 に入り、その後、ポート 2 8 から弁 4 0 を押し開いて液室 A へ向けて、D<sub>4</sub> のように流れる。

ロータリ弁 6 0 の通路 6 8 が補助液室 3 4 の孔 3 5 と補助液室 3 6 の孔 3 7 とを連通した場合 (d)、ピストンロッドの伸び行程では、液室 A の液体は、ポート 2 6 から弁 3 8 を押し開いて補助液室 3 4 に入り、その後、孔 3 5、通路 6 8、孔 3 7 を通って補助液室 3 6 に至り、ポート 3 0 から弁 4 2 を押し開いて液室 B へ向けて、D<sub>5</sub> のように流れる。そして、ピストンロッドの縮み行程では、液室 B の液体は、ポート 3 2 から弁 4 4 を押し開いて補助液室 3 6 に入り、その後、孔 3 7、通路 6 8、孔 3 5 を通って補助液室 3 4 に至り、ポート 2 8 から弁 4 0 を押し開いて液室 A へ向けて、D<sub>6</sub> のように流れる。

上方のケース 1 6 に関連する弁 3 8、4 0 による流量圧力特性を、下方のケース 1 8 に関連する弁 4 2、4 4 による流量圧力特性と異ならせてお

る。この場合の減衰力特性は、減衰力が各ポートに関連する弁によって得られることから、ほぼ線形であり、ピストン速度の全域にわたって十分な減衰力切換幅を得ることができる。

なお、前記実施例では、弁は板ばねからなり、そのばね力のみで働いている。これに代え、弁を板ばねによって形成すると共に、コイルばねのばね力を付加し、弁のリリーフ圧を増加させることもできる。

#### 4. [図面の簡単な説明]

第 1 図は減衰力可変のショックアブソーバの要部を示す断面図、第 2 図はロータリ弁の斜視図、第 3 図 a ~ d はロータリ弁の 4 つの異なる回転位置における流れであって、上側にピストン付近の断面図を、下側にピストンロッドの通路内のロータリバルブと補助液室の孔とを模式的に底面図で示してあり、第 4 図は第 3 図の状態で得られる減衰力速度特性図である。

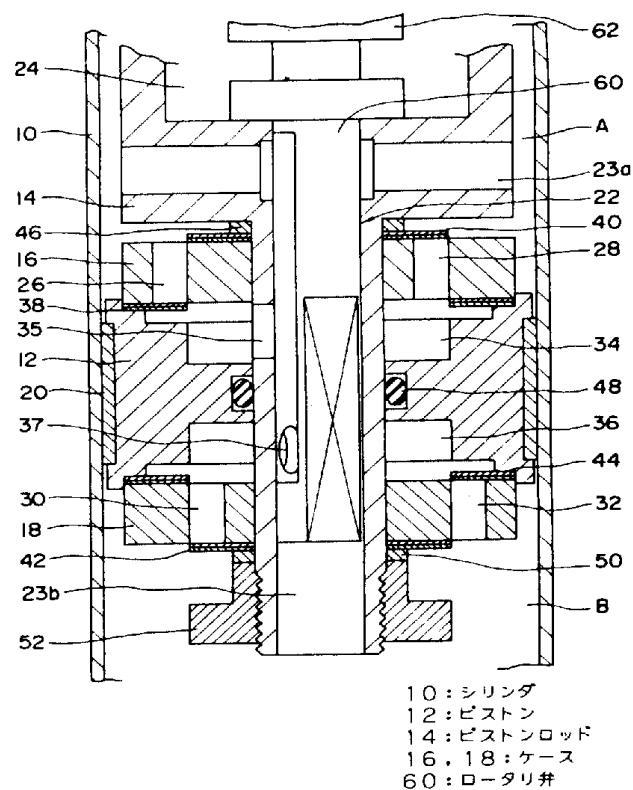
1 0 : シリンダ、

1 2 : ピストン、

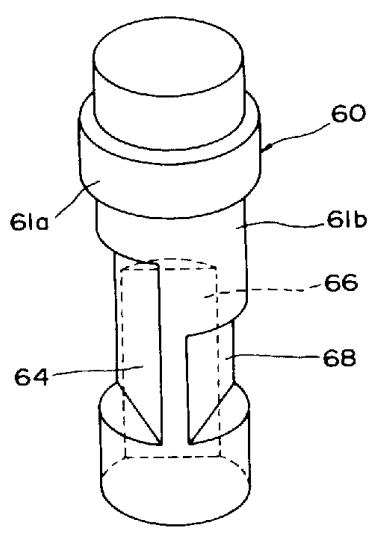
14: ピストンロッド、  
 16, 18: ケース、  
 22: 通路、  
 26, 28, 30, 32: ポート、  
 34, 36: 補助液室、  
 38, 40, 42, 44: 弁、  
 60: ロータリ弁。

代理人 弁理士 松永宣行

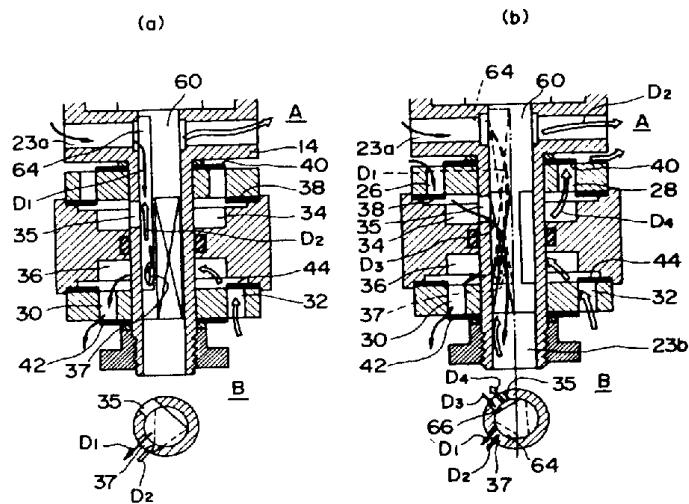
第 1 図



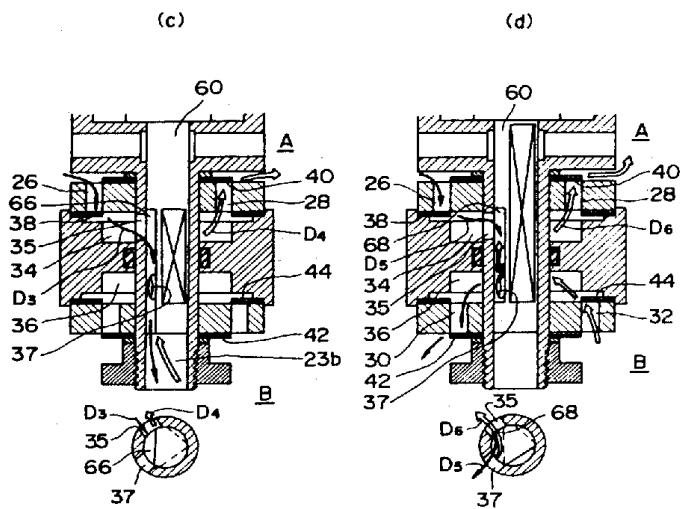
第 2 図



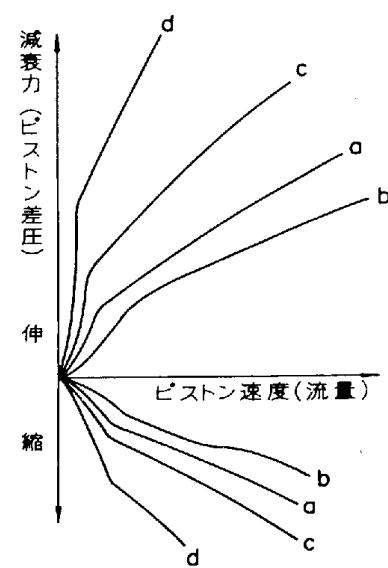
第 3 図



第 3 図



第 4 図



**PAT-NO:** JP404069423A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 04069423 A  
**TITLE:** DAMPING FORCE VARIABLE SHOCK ABSORBER  
**PUBN-DATE:** March 4, 1992

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
KOBAYASHI, TOSHIYUKI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
TOYOTA MOTOR CORP	N/A

**APPL-NO:** JP02179531  
**APPL-DATE:** July 9, 1990

**INT-CL (IPC):** F16F009/44 , B60G017/08

US-CL-CURRENT: 188/322.15

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To sufficiently change damping force by providing a valve for opening/ closing the respective ports of each case, rotary valve arranged in a passage of a piston rod to switch a flow direction of fluid between two fluid chambers and an actuator for actuating this rotary valve.

**CONSTITUTION:** A flow direction of fluid between two fluid chambers A, B is switched by arranging a rotary valve 60 in a passage 22 of a piston rod 14. The valve 60 is rotated by an actuator 62 like a solenoid valve built in space 24. The rotary valve 60 is provided with a flange part 61a and a shaft part 61b of circular section integrally formed with the flange part 61a, and three passages 64, 66, 68 are provided in a condition where the shaft part 61b is notched at 120° spaces in the peripheral directions, in the shift part 61b. When flow amount pressure characteristic by valves 38, 40 correlated to an upper case 16 is made different from blow amount pressure characteristic by valves 42, 44 correlated to a lower case 18, damping force speed characteristic as shown by the drawing is obtained.

**COPYRIGHT:** (C)1992, JPO&Japio